

05/12

48 257

48903

JP A 6063784

MAR 1980

(54) DUPLICATING METHOD FOR HOLOGRAM

(11) 1-68784 (A) (43) 14.3.1989 (19) JP

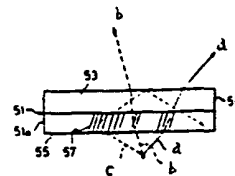
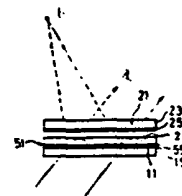
(21) Appl. No. 62-225279 (22) 10.9.1987

(71) FUJITSU LTD (72) KOZO YAMAZAKI(4)

(51) Int. Cl. G03H1.20

PURPOSE: To duplicate a copy hologram of high quality by interposing a hologram for noise removal which reflects high-order diffracted light of ≥ 2 th order generated by a master hologram substantially totally between a dry plate for copy hologram and the master hologram.

CONSTITUTION: The hologram 51 for noise removal is arranged between the master hologram 11 and copy hologram dry plate. Light of 0th order and light of 1st order which are made incident on the hologram 51 from the master hologram 11 are transmitted through the hologram 51 and made incident on the copy hologram dry plate to form a hologram on the photosensitive material 25 of the copy hologram dry plate. High-order light from the master hologram 11, on the other hand, is diffracted by the hologram 51, but its angle of diffraction is larger than the critical angle of a hologram substrate 53, so the light is reflected totally by the projection end surface of the substrate 53 and never projected out. Consequently, a copy hologram formed by copying the master hologram by exposure is of high quality which does not contain any noise due to the high-order light.



a: light of 0th order, b: light of 1st order, c: light of second order

21/52

(S) 11786-68784

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-68784

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開

昭和64年(1989)3月14日

G 03 H 1/20

8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ホログラムの複製方法

⑯ 特 願 昭62-225279

⑰ 出 願 昭62(1987)9月10日

⑱ 発 明 者 山 崎 行 造 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 市 川 稔 幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 山 岸 文 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 池 田 弘 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外3名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ホログラムの複製方法

2. 特許請求の範囲

1. マスタホログラム(11)をコヒーレント光により再生し、その透過光と回折光との干渉によってコピーホログラム用乾板にコピーホログラム(21)を記録するに際し、上記コピーホログラム用乾板と上記マスタホログラムとの間にマスタホログラムによる2次以上の高次回折光を実質上全反射するノイズ除去用ホログラム(51)を介在させることを特徴とするホログラムの複製方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

体積型ホログラムのコヒーレントコピー法に関する発明であり、マスタホログラムの高次回折光によるノイズがコピーホログラムにのるのを防止することにより高品位のコピーホログラムを複製できるようにす

ることを目的とし、

マスタホログラムをコヒーレント光により再生し、その透過光と回折光との干渉によってコピーホログラム用乾板にコピーホログラムを記録するに際し、コピーホログラム用乾板とマスタホログラムとの間にマスタホログラムによる2次以上の高次回折光を実質上全反射するノイズ除去用ホログラムを介在させることを含む構成する。

(産業上の利用分野)

本発明はホログラムの複製方法、特に体積型ホログラムのコヒーレントコピー法に関する。

(従来の技術)

体積型ホログラムの複製法にはインコヒーレント光を用いる方法とコヒーレント光を用いる方法とがあるが、インコヒーレントコピー法ではマスタホログラムとコピー乾板(コピーホログラムを作成すべき乾板)との間に隙間があると干渉パターンが回折によりぼけてしまうため、マスタホ

ログラムをコピー乾板に密着させることが必要である。しかしながら、コピー乾板をマスクホログラムに完全に密着した状態を安定的に得ることは技術的に困難であるのみならず、コピー乾板をマスクホログラムに密着させるとマスクホログラムが劣化し易いという問題がある。

これに対し、コヒーレントコピー法ではマスクホログラムとコピー乾板とを離して両者間に間隙を設けることができるので、上述の如き問題はなく、より安定した高品位の複製が可能である。

そこで本発明ではこのコヒーレントコピー法を対象としている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかるに、上記の如きコヒーレントコピー法ではマスクホログラムを再生する際に、1次回折光以外に高次(主として2次光)の回折光が発生する。従って、上述の如くマスクホログラムをコピー露光する際に2次光がノイズとなってコピーホログラムにのり、コピーホログラムの品質を落

折光との干渉によりコピーホログラム用乾板にコピーホログラムを記録作成する際に、マスクホログラムからの高次回折光はマスクホログラムとコピーホログラム用乾板との間に介在させたホログラムにより実質上全反射され、コピーホログラムには入射しない。その結果、コピーホログラムには高次回折光(主に、2次光)に起因するノイズがのることは無く、高品位のコピーホログラムが作成される。

(実施例)

以下、本発明の好ましい実施例を詳細に説明する。

第3～5図は一般的なコヒーレントコピー法の概要を示すもので、まず第3図に示す如き方法によりマスクホログラム11を作成する。透明な基板(ガラスまたはアクリル基板等)13上に感光材15を塗布したホログラム乾板を用い、これに複数個のコヒーレント光(レーザ光等)、例えば球面波と平面波とを照射し、その干渉縞を感光材

すという問題がある。

本発明の目的はこのような問題を解決し、マスクホログラムを複製する際にマスクホログラムの高次回折光によるノイズがコピーホログラムにのるのを防止することにより高品位のコピーホログラムを作成し得るようにすることである。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、本発明に係るホログラムの複製方法によれば、マスクホログラムをコヒーレント光により再生し、その透過光と回折光との干渉によってコピーホログラム用乾板にコピーホログラムを記録するに際し、上記コピーホログラム用乾板と上記マスクホログラムとの間にマスクホログラムによる2次以上の高次回折光を実質上全反射するノイズ除去用ホログラムを介在させることを特徴とする。

(作用)

マスクホログラムの透過光(0次光)と1次回

折光に記録し、これを現像処理することによりマスクホログラムが形成される。

第4図はこうして形成したマスクホログラム11の再生方法を示すもので、周知の如く、マスクホログラム11の反対側(図における下面)から作成波の一方、例えば、平面波を照射すれば球面波の点光源は1次光方向に忠実に再現される。この場合、再生波である平面波の透過光(0次光)は作成波である平面波と同一方向である。

マスクホログラムは第4図に示す原理に基づきマスクホログラムの透過光(0次光)と1次光とを複製波(コピー光)として複製される。

即ち、第5図において、マスクホログラム用乾板と全く同様に透明基板23上に感光材25を塗布して形成したコピーホログラム用乾板に、コピー光、即ち、マスクホログラム11に照射した平面波により作られる透過光と1次回折光とを照射することにより第3図に示す原理に基づき、コピー乾板には干渉縞が形成される。この干渉縞(のパターン)は原理的にはコピー光の波面によらず

常にマスクとコピーとで同一である。これがコピーレントコピー法の特徴である。第3図に示す方法と同様にマスクホログラム11を再生する際に、第5図に示す如く、1次（回折）光以外に高次（主として2次光）の回折光も発生する。従って、上述の如く、マスクホログラムをコピー露光する際に2次光がノイズとなってコピーホログラムになり、コピーホログラムの品質を落とすという問題がある。このノイズの問題を解決することが本発明の課題である。

第1、2図に示す本発明の実施例において、マスクホログラム11とコピーホログラム用乾板との間には、図示の如くノイズ除去用のホログラム51が配置される。尚、実際的にはホログラム51はマスクホログラム11にそのホログラム部分15、55が向き合うようにして一体的に接着するのが好ましい。

第2図にノイズ除去用ホログラム51の詳細を示す。上記のマスクホログラム用乾板及びコピーホログラム用乾板と全く同様に、透明基板53上

に感光材55を塗布して形成したホログラム乾板に、第3図に示す方法と同様にホログラム作成波（例えば、平面波と球面波）を照射することによりホログラム乾板の感光材55には干渉縞57（ホログラム51）が記録、形成される。このホログラム51の空間周波数は次のような回折特性を有するように設計される。

即ち、当該マスクホログラムの0次光と1次回折光に対してはブラッグ角条件から外れ、その2次（回折）光にブラッグ角がある。また、マスクホログラムの2次光の回折角がホログラム基板53に対し臨界角以上となるように選定される。その結果、ホログラム51に入射したマスクホログラム11からの0次光（透過光）と1次光はホログラム51を透過し、コピーホログラム用乾板に入射しコピーホログラム用乾板の感光材25に干渉縞（ホログラム）を作る。

一方、マスクホログラム11からの2次光（高次光）はホログラム51により回折されるが、その回折角は前述の如くホログラム基板53の臨界

角より大きいので基板53の出射端面で全反射され、外部に、即ち、コピーホログラム用乾板（第2図においてホログラム51の上方に位置する）に向って出射されない。かくして、本発明によれば、マスクホログラム11から出射する高次回折光（主として2次光）はノイズ除去用ホログラム51を透過することが出来ず、マスクホログラムをコピー露光することにより作成されるコピーホログラムは高次光によるノイズを含まない高品位のものとなる。

尚、ノイズ除去用ホログラム51の空間周波数を十分高く選定することにより、ノイズ除去用ホログラム51によるマスクホログラムの0次光及び1次光の回折を實質上生じないようにすることも出来る。こうすることにより、コピーホログラムにはマスクホログラムと實質上完全に同一のホログラムを複製出来る。即ち、ホログラムの複製に関する限りノイズ除去用ホログラム51の介在による影響を排除したコピーホログラムを作成することが出来る。

尚、ノイズ除去用ホログラム51（53、55を含む）の両側端面51a、51bをARコート（無反射コート）処理、あるいは黒く塗っておくことが好ましい。何となれば、こうすることにより、ホログラム51により全反射された高次回折光（ノイズ光）が当該端面で反射されてコピーホログラム用乾板に入射する可能性を更に零に近づけることが出来るからである。

尚、第5図において、マスクホログラム用乾板の両表面にもARコート17、17が施されている。これはマスクホログラムとコピーホログラムとの間の多重反射を防止して高品位コピーホログラムを作成することを目的としたものである。

本発明で対象としているノイズ光はこの多重反射によるものとは別のものであるが、本発明においてもこのようにマスクホログラムの両面にARコート17を施せば一層効果的である。

（発明の効果）

以上の如く、本発明によれば、マスクホログラ

光の強度が弱くなる。また、高次光によるノイズ光の影響を受けない高品質の

コピーホログラムを簡単に且つ確実に複製することが出来る。

以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ

スタホログラムの作成方法を示す図、第 4 図はマスタホログラムの再生方法を説明する図、第 5 図

は従来のコピーホログラムの作成方法の問題点を示す図。

以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ

スタホログラムの作成方法を示す図、第 4 図はマスタホログラムの再生方法を説明する図、第 5 図

は従来のコピーホログラムの作成方法の問題点を示す図。

以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ

スタホログラムの作成方法を示す図、第 4 図はマスタホログラムの再生方法を説明する図、第 5 図

は従来のコピーホログラムの作成方法の問題点を示す図。

以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ

スタホログラムの作成方法を示す図、第 4 図はマスタホログラムの再生方法を説明する図、第 5 図

は従来のコピーホログラムの作成方法の問題点を示す図。

以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

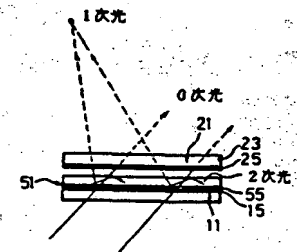
第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ

スタホログラムの作成方法を示す図、第 4 図はマスタホログラムの再生方法を説明する図、第 5 図

は従来のコピーホログラムの作成方法の問題点を示す図。

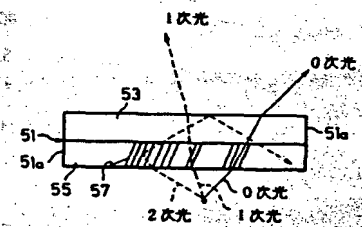
以下、図面の簡単な説明を、(1) 図面 (2) 図面 (3) 図面 (4) 図面 (5) 図面

第 1 図は本発明に係るホログラムの複製方法を示す図、第 2 図は本発明において用いられるノイズ除去用ホログラムの構造を示す図、第 3 図はマ



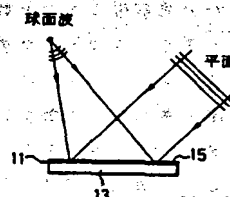
本発明のホログラム複製方法を示す図

第 1 図



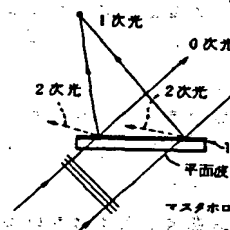
本発明において用いられるノイズ除去用ホログラム

第 2 図



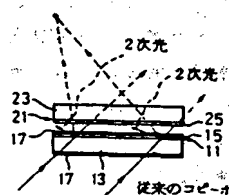
マスタホログラムの作成方法

第 3 図



マスタホログラムの再生方法

第 4 図



従来のコピーホログラムの作成方法

第 5 図

特開昭64-68784 (5)

第1頁の続き

⑦発 明 者 稲 垣 雄 史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内